

CONTROL SYSTEM FOR WORKING LINE

Patent Number: JP5020227
Publication date: 1993-01-29
Inventor(s): KOIDE KAZUSHI
Applicant(s):: AMADA METRECS CO LTD
Requested Patent: ☐ JP5020227
Application Number: JP19910175394 19910716
Priority Number(s):
IPC Classification: G06F13/00 ; B23Q41/00 ; G05B19/417 ; H04L12/28
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To attain the processing of much data and the smooth control of a working line by storing various data in a multipurpose data base together with respective data names and inputting/outputting data among respective controller devices.

CONSTITUTION:The multipurpose data base 5 for storing various data correspondingly to their names is connected to a data communication network 1 to execute the I/O of optional data between a main controller 2 and respective apparatus controllers 4. Data communication between the main controller 2 and respective controllers 4 is executed based upon a data name omitting the contents of each data and a condition expression for working the data and received contents are analyzed by referring to the data base 5. Since only the data name and the condition expression are communicated between respective controllers 2, 4, the quantity of data communication can be minimized. Consequently working for processing much data can be attained.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-20227

(43)公開日 平成5年(1993)1月29日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 13/00	3 5 1 E	7368-5B		
B 2 3 Q 41/00	G	8107-3C		
G 0 5 B 19/417	Q	9064-3H		
H 0 4 L 12/28		8948-5K	H 0 4 L 11/ 00	3 1 0 D
			審査請求 未請求	請求項の数1(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平3-175394

(22)出願日 平成3年(1991)7月16日

(71)出願人 000126883

株式会社アマダメトロックス
神奈川県伊勢原市高森806番地

(72)発明者 小出 一志

神奈川県伊勢原市東成瀬48-7-103

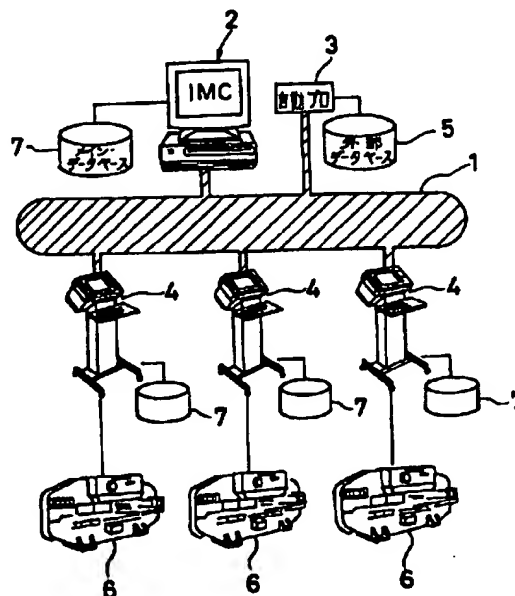
(74)代理人 弁理士 三好 秀和 (外4名)

(54)【発明の名称】 加工ラインの制御システム

(57)【要約】

【目的】 データの取扱いが視覚的で、ラインを効率良く稼働させることができる加工ライン制御システムを提供する。

【構成】 データ通信ネットワークに種々のデータをその名称に対応させて記憶する多目的データベースを接続し、前記メインコントローラ及び各機器コントローラに、前記データベースに対し任意のデータの入出力を行うことのできるデータ入出力装置と、データ通信を各データの内容を省略したデータ名とデータを加工すべき条件式とで行い、これらデータ名及び条件式による入力内容を前記データベースを参照して解析する送受信データ加工装置と、を設けたことを特徴とする加工ラインの制御システム。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 データ通信ネットワークを有し、該ネットワークに接続されたメインコントローラ及び各機器コントローラ間で所望のデータ通信を行いつつ前記メインコントローラで指示する内容にて各機器を制御する加工ラインの制御システムにおいて、

前記データ通信ネットワークに種々のデータをその名称に対応させて記憶する多目的データベースを接続し、

前記メインコントローラ及び各機器コントローラに、前記データベースに対し任意のデータの入出力を行うことのできるデータ入出力装置を設け、

前記メインコントローラ及び各機器コントローラに、前記メインコントローラと各機器コントローラ、または各機器コントローラ間のデータ通信を各データの内容を省略したデータ名とデータを加工すべき条件式とで通信させ、これらデータ名及び条件式を入力した各コンピュータでは、前記データベースを参照して受信内容を解析する送受信データ加工装置を設け、

たことを特徴とする加工ラインの制御システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、スケジュール運転される加工ラインの制御システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 近年のFMSまたはCIMによる多くの加工ラインは、LAN等データ通信ネットワークを有し、このネットワークにメインコントローラや各機器コントローラを接続し、各コンピュータ間でデータ通信を行いつつライン制御を行っている。例えば、メインコントローラは、自動プログラミング装置と接続されてNCプログラムを生成すると共にこれを集合させてスケジュールプログラムを生成し、このスケジュールプログラムを前記データ通信ネットワークに流す。そして、前記データ通信ネットワークに接続された各機器コントローラは自己宛てに送られてきたスケジュールプログラムを受け取って他機との連動を取りつつ接続機器を制御する等である。各機器コントローラにも上位と下位とがあり、相互の間で必要なデータのやりとりが行われる。

【0003】 ここに、メインコントローラと各機器コントローラ、または各機器コントローラ間でのデータの送受信は、生のデータ、例えばNCプログラムの送受信では、NCプログラムの内容、即ち、NC文が直接伝送されている。また、他のデータにおいても生のデータが送受信されている。

【0004】 この場合、生のデータでなく、あるコンピュータ間である取り決めを行ってデータ名等コードを送りそのコード名からデータを特定することは可能であるが、その取り決めを行うのはやっかいで汎用性が無い。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記の

如き従来よりの加工ラインの制御システムにあっては、生のデータを送受信することが基本であるため、ネットワーク内に多量のデータを流さねばならず、各コンピュータ装置のそれぞれに比較的大型の記憶装置を設けねばならず、データの取扱いに混乱を生ずるという問題点があった。

【0006】 因みに、例えばメインコントローラ側において、あるNCプログラムNC P aを流し、次の加工でbを流し、というように多量のプログラムa, b, c, d...を扱おうとすると、それぞれのプログラムデータをメインコントローラ側で管理しなければならず、管理が大変で、データ量が大となるのでどうしてもデータの一部を廃棄して行かねばならなくなる。また、仮にメインコントローラに大型のデータベースを備え、多量のデータを管理するとしても、各機器コントローラで取り扱ったデータまで受け付けることはできないので、各コンピュータ装置にそれぞれ大型のデータベースを備えなければならなくなり、相当複雑で大がかりなシステムになる。

【0007】 そこで、本発明は、これら加工ラインにおける各種データの取扱い方式の問題点に鑑みて、加工ラインにおいて最適で円滑にデータ処理できる制御システムを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため本発明は、特許請求の範囲に記載の通りの加工ラインの制御システムを構築した。

【0009】

【作用】 本発明の加工ラインの制御システムでは、上記構成であるので、前記多目的データベースを中心としてこれに各種のデータをデータ名と共に格納し各コンピュータ装置との間でデータ入出力可能にすることができ、各コンピュータ装置間でやり取りされるデータ名及び条件式に基いて、各コンピュータ装置に所要のデータをセットすることができる。ここに、各コンピュータ間ではデータ名及び条件式のための通信となるので、データ通信量が最小でいわばターボエンジンのように多量のデータを取扱うことができ、複雑なシステム構成であっても円滑な制御を行うことができる。しかも、データ通信ネットワークには、種々のコンピュータ類を接続可能であるので、システム汎用性が高い。

【0010】

【実施例】 以下、添付図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1は加工ラインの一例を示す説明図である。

【0011】 図示のように、本例の加工ラインはデータ通信ネットワークとしてローカルエリアネットワーク(LAN) 1を備えており、このLAN 1に、メインコントローラ(IMC) 2と、自動プログラミング装置3と、インテリジェント・データ・ターミナル(IDT)

4と、データベース装置5とが接続されている。IDT4は、機器例えばパンチプレス機6を制御するCNC装置と接続され、LAN4を介して他のコンピュータ類、特にIMC2との間でデータ交信を行うための端末である。

【0012】各コンピュータ類2、4には、適宜小型のデータベース7が接続される。図示しないが、LAN1には自動倉庫の制御装置(ISC)等も適宜接続される。

【0013】上記構成の加工ラインにおいては、一般に自動プログラミング装置3でNCプログラムが生成され、IMC2でスケジュールプログラムが編集され、これが上位のIDT、特にスケジュール運転が可能なCNC装置に対して送信される。CNC装置は受信されたスケジュールプログラムに従って他機を連動させつつ所定のスケジュールに従って加工制御を行う。

【0014】図2はデータベース装置のハードウェア構成を示すブロック図、図3は、LAN1に接続されるコンピュータ装置の代表としてのIMC2と、データベース装置5との接続関係を示す説明図である。

【0015】図2において、データベース装置3は、CPU8と、ROM9と、主記憶装置としてのRAM10と、ネットワークインタフェース11と、ハードディスクインタフェース12とを有し、これは内部バス13により互いに接続されている。ネットワークインタフェース11は、例えばIEEE802.3準拠によるネットワークインタフェースにより構成され、これにはイーサネット等のバス型LAN用の伝送路1が接続され、これによりデータベース装置5とメインコントローラ2とが双方向に通信可能に接続されるようになっている。ハードディスクインタフェース12はSCSI等によるものであってよく、これにはコントローラを含む補助記憶装置としてのハードディスク磁気記憶装置14が接続されている。

【0016】データベース装置5のソフトウェア構成は、図3に示されている如く、データベース処理のためのUNIX(米国、AT&Tベル研究所 商標)の如きオペレーションシステム(OS)と、NFS(Network File System)の如き分散ファイルシステムと、前記ハードディスク磁気記憶装置14で構成されるデータベースファイルとに加えて、データベース管理システムと、このデータベースのサーバとを格納している。

【0017】ハードディスク磁気記憶装置14が格納するデータは、パンチプレス機6を制御するためのNCプログラム、パンチプレス機6のツールデータ、加工来歴実績データ、自動倉庫の在庫および出入庫データ等である。NCプログラムは、プログラム名の元に1000~3000本分のデータを格納することができる。言い換えれば加工ラインで使用する種々のNCプログラムを数

ヶ月~1年分位格納可能である。オペレーションシステム、分散ファイルシステム、データベース管理システム、データベースサーバ等のリードオンリファイルは必要に応じてROM化されてもよい。データベース装置5がUNIXをオペレーションシステムとする場合、これに用いられるデータベース管理システムとしては、カナダ国、Phodnius Inc.社のEMPRESS、米国、ORACLE社のマイクロORACLE等が考えられる。データベース装置5は内部スイッチを備えており、データ入出力の要求に応じ起動がかけられる。

【0018】一方、上述の如きデータベース装置5にイーサネットの如き伝送路に接続されるIMC2は、一般的構造のパーソナルコンピュータ、ワークステーションであってよいが、これは、CPU、主記憶装置、ハードディスク磁気記憶装置の如き補助記憶装置等を含むコンピュータ本体と、これに接続されたキーボード、ディスプレイ装置とにより構成されている。

【0019】IMC2のソフトウェア構成は、図3に示されている如く、IMC2のためのMS-DOS(米国、マイクロソフト社 商標)の如きオペレーションシステムと、TCP/IPによるLAN通信パッケージと、NFSの如き分散ファイルシステムと、NCプログラムの編集、表示のためのプログラム、加工スケジュールプログラム、自動プログラミング装置3、IDT4、ストックコントローラとのデータ入出力のためのプログラムの如きメインコントローラアプリケーションプログラムやこれのアクセスライブラリに加えて、データベース装置5が保有しているデータベース管理システムのアクセスライブラリとを含んでいる。IDT4等、LAN1に接続されるコンピュータ装置の構成もIMC2と同様である。

【0020】図4はIMC2とデータベース装置5との間のデータフローを示している。IMC2のキーボードの如きユーザインタフェースよりデータベースアクセスライブラリに対しアクセスが行われ、データベース言語による質問文、例えばSQL文がデータベース装置5に送信される。データベース装置5がSQL文を受信すると、データベースサーバが起動し、CPU8によるデータベース管理システムの実行により構文解釈等が行われる。構文解釈された命令はデータベース管理システムが含んでいるデータベースカーネルにより実行され、データベースに対しデータ操作が行われる。

【0021】データ操作の結果、例えば検索データは、リレーショナルデータベース管理システム、データベースによりIMC2へ送信され、ユーザインタフェースに渡される。これによりIMC2とデータベース装置5とで分散処理が行われ、この上で、ユーザによるIMC2の操作により、データベース装置5が格納し

ているデータベースマネジメントシステムのコマンドが実行され、リモート操作によるネットワーク透明性（処理空間の透明性）が実現される。

【0022】上述の実施例に於いては、データベースマネジメントシステムによるデータ操作、換言すればコマンドは、そのすべてをCPU 8により実行されるが、高速化のため、データ操作の一部、例えばデータ検索はモジュール化された専用の検索モジュール18により行われるようになっていてもよい。IDT4などLAN1に接続される他のコンピュータ装置のソフトウェアIMC2と同様である。

【0023】以上の構成によるデータベース装置5によれば、種々のデータをその名称と共に格納すると共に、通信可能に接続されたコンピュータ類よりの要求に従って自身が保有するデータベースマネジメントシステムを自身のCPUにより実行し、このデータベースマネジメントシステムの実行により、データベースに対し、データ操作を行い、このデータ操作の応答、例えば検索データを要求元のコンピュータを返すことができる。また、LAN1に接続されるコンピュータ装置は、所要のデータを格納依頼すると共に所要のデータを自由にアクセスできる。

【0024】図5は、上記加工ラインにおけるスケジュール運転方式を示すフローチャートである。ステップ501では、自動プログラミング装置3でNCプログラムを生成し、生成されたNCプログラムは全てデータベース装置5に格納する。一般にプログラム名はワーク名Wに関連させてW-iの如く付けられる。iは同一ワークについて設計的な変更があった場合の識別符号である。これにより、ワーク種別に応じ、またワーク変更に応じ全てのワークについてのNCプログラムを管理できる。一時的に不要となったNCプログラムも容量の許す限り格納できる。勿論、データベース装置5に格納されたNCプログラム及びその他のデータはリスト表示により格納内容を見ることが可能である。

【0025】次いで、ステップ502では、IMC2において、スケジュールプログラムを生成する。これは一般に、ライン管理者の手によって前記データベース5に格納されたNCプログラムを実行順序に従って編集するものであり、都度編集される性質のものであるので、データベース装置5に必ずしも格納されなくても良い。ただし、頻繁に使用することのある決まりのスケジュールプログラムは検索容易なプログラム名の下に前記データベース装置5に格納されても良い。

【0026】ステップ503では、編集された、またはデータベース装置5に格納されたスケジュールプログラム名をCNC装置へ転送する。

【0027】小さなスケジュールA、B、Cを組み合わせ、大きなスケジュールA+B+CをCNCへ転送するようにしても良い。このとき、各NCプログラムの実際

データは転送されない。このデータはデータベース装置5に格納されている。これにより、スケジュール編集が記号の組み合わせのみで済むので、その作業が極めて容易で、誤りが無くなる。

【0028】次いで、ステップ504ではCNCにおいてデータベース装置5が検索され、スケジュールプログラムの内容が理解され、ステップ505でスケジュール運転が実行される。なお、このとき、各CNCと接続されるIDT4にも小型のデータベースが保有されているので、前のデータを保有している場合にはデータベース装置5を検索する必要はない。

【0029】図6はCNCの実行手順を示すフローチャートである。ステップ601でスケジュール運転の実行が開始されると、ステップ602で適宜履歴データが採取される。これは例えばパンチ回数や加工時間の累積等であり、メンテナンスなど加工管理に利用される。ステップ603では、適時これらデータを所要のデータ名の下に前記データベース装置5へ格納する。マクロに見ればリアルタイムとなる。ステップ604では不要のデータ、即ち前記データベース装置5へデータ格納した結果不要となったデータを全て消去する。ここで、自己のデータベースは自己が使用するのみでよいので、他のコンピュータ装置が必要となるデータは全てデータベース装置5に格納しておくこととすれば、不要か否かの条件は全て自己の都合で定めることができる。

【0030】図7は、条件式の転送方式を示すフローチャートである。ステップ701で転送要が判断されると、ステップ702で条件式を転送する。条件式の例としては例えばデータ名Aとデータ名Bとを掛け合わせたA・Bの如きものであっても良い。このとき、この条件式A・Bを受信したコンピュータ装置は、データ名A、Bに従ってデータベース装置5を検索し、現在格納されているデータA、Bを求める。これによる利点は、データA、Bはあくまで記号であるので固定的であってよく、都度その内容を送信側が理解しなくて良いことである。オペレータの指令にとって無意のデータが見えないので、視覚的で指令し易いことも特徴である。

【0031】以上により、本例のスケジュール運転される加工ラインの制御システムでは、各コンピュータ装置は他のコンピュータ装置に対しLAN1上で有意記号、即ちデータ名や条件式のみを転送すればよく、データの取扱いが視覚的で極めて容易にライン制御できる。従って、LAN1上でのデータの流れを最小限とすることができ、かつ制御指令をするオペレータの負荷を最小にすることができ、少ない量の有意情報でいわばターボエンジンの如く多量のデータに変換してラインを高効率で稼働させることができる。

【0032】上記実施例では、加工機としてパンチプレス例を示したが、加工ラインの構成は何であっても良い。また、機器及びコンピュータ類の組み換えは自由に

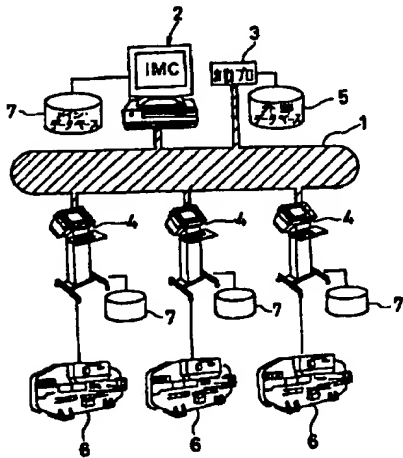
行える。本発明は上記実施例に限定されるものではなく、適宜の設計は変更を行うことにより、適宜態様で実施し得るものである。

【0033】

【発明の効果】以上の通り、本発明は特許請求の範囲に記載の通りの加工ラインの制御システムであるので、多目的データベースを中心としてこれに各種のデータをデータ名と共に格納し各コンピュータ装置との間でデータ入出力可能にすることができ、各コンピュータ装置間でやり取りされるデータ名及び条件式に基づいて、各コンピュータ装置に所要のデータをセットすることができる。ここに、各コンピュータ間ではデータ名及び条件式のための通信となるので、データ通信量が最小でいわばターボエンジンのように多量のデータを取扱うことができ、複雑なシステム構成であっても円滑な制御を行うことができる。しかも、データ通信ネットワークには、種々のコンピュータ測定を接続可能であるので、システム汎用性が高い。

【図面の簡単な説明】

【図1】



【図1】本発明を実施した加工ラインの一例を示す説明図。

【図2】上記実施例におけるデータベース装置の構成を示すブロック図。

【図3】上記データベース装置及びこれとLANを介して接続されるコンピュータ装置（IMC）のソフトウェア構成を示すブロック図。

【図4】図3の装置の作用を示す説明図。

【図5】スケジュール運転方式を示すフローチャート。

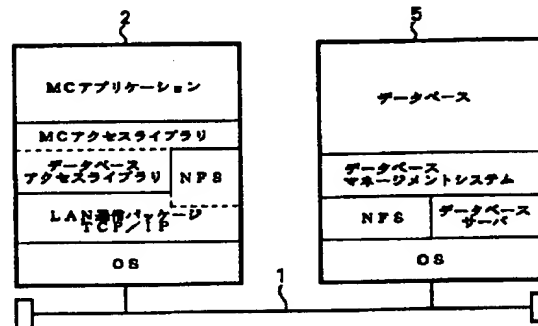
10 【図6】CNCの動作例を示すフローチャート。

【図7】条件式の転送方式を示すフローチャート。

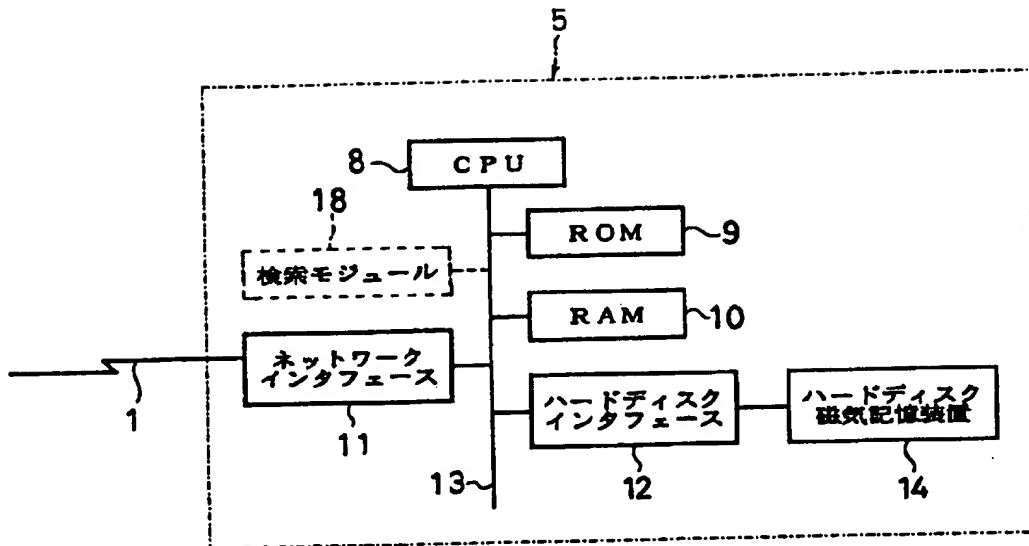
【符号の説明】

- 1 LAN
- 2 IMC
- 3 自動プログラミング装置
- 4 IDT
- 5 データベース装置
- 6 パンチプレス機

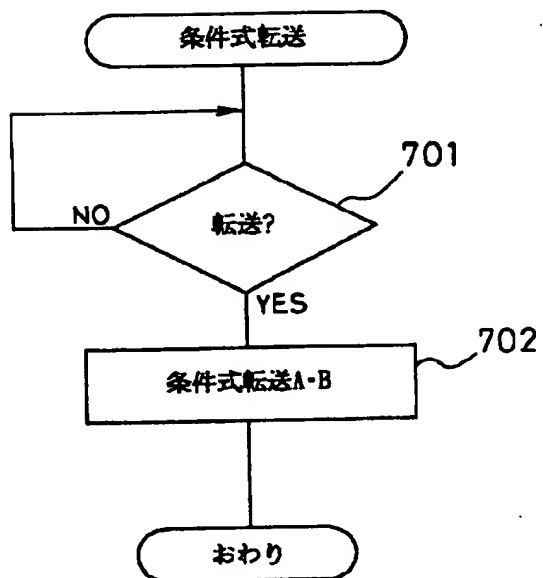
【図3】



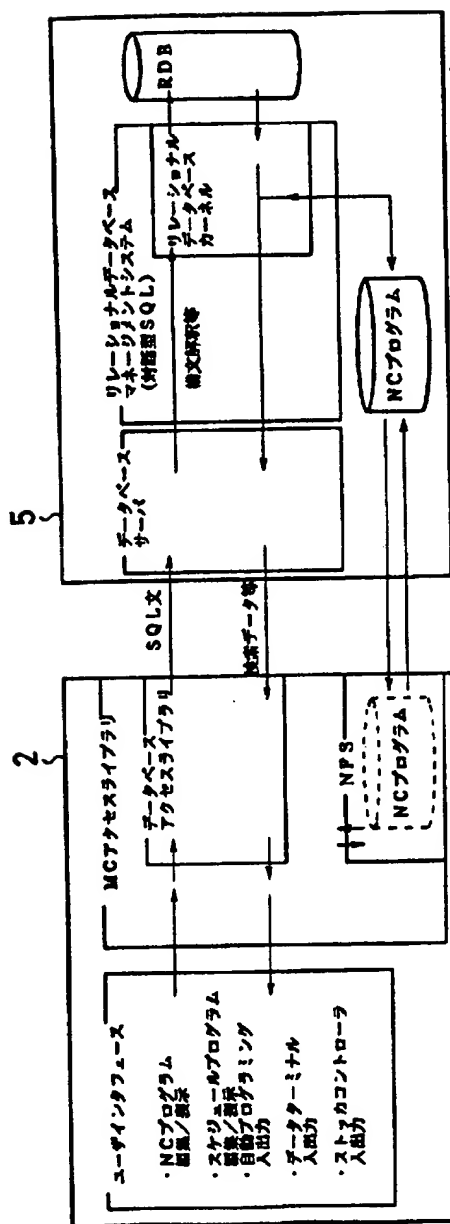
【図2】



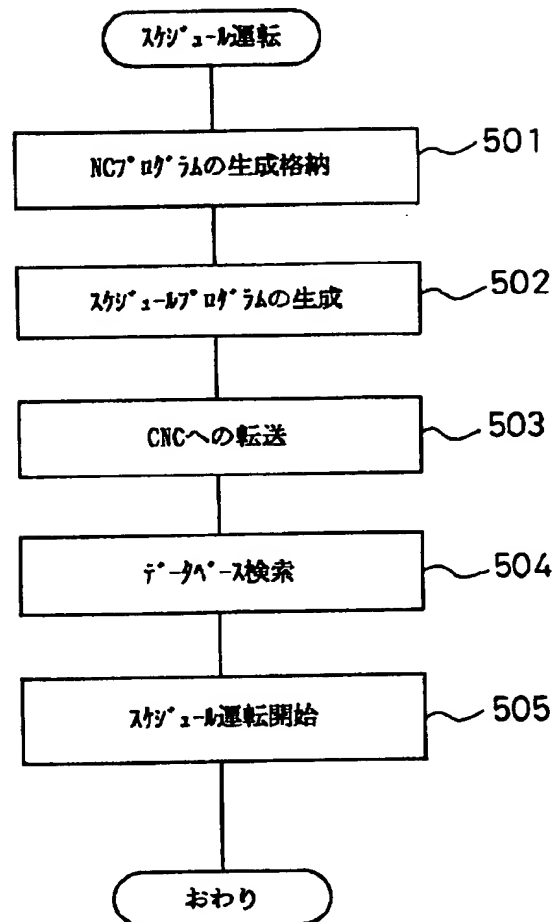
【図7】



【図4】



【図5】



【図6】

